

整理番号 2021M-105

補助事業名 2021年度 公設工業試験研究所等が主体的に取り組む共同研究 補助事業

補助事業者名 (地独) 大阪産業技術研究所

1 補助事業の概要

(1) 事業の目的

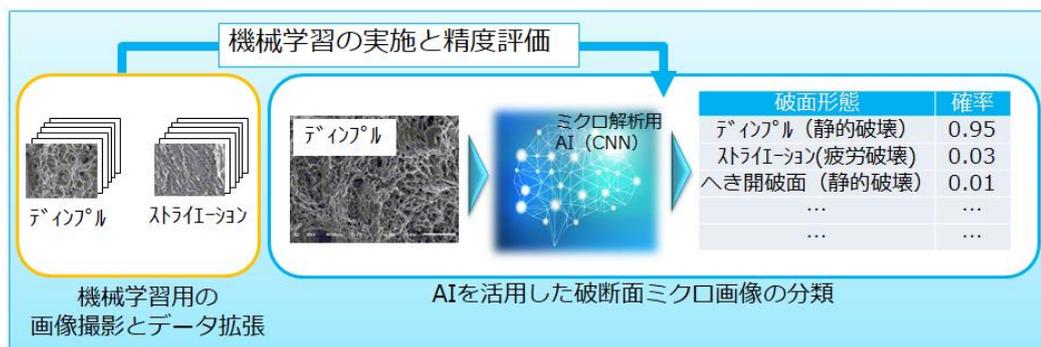
機械金属分野での高品位な製品の開発には、高度な組織解析を通じた材料評価が必須である。また、高強度な新材料の創製や、高精度な塑性加工技術は、高付加価値なものづくりを実現する可能性を秘める。そこで本事業では、電子顕微鏡を利用した高度な材料組織解析を通してそれらの技術を確立し、さらにそれらとAI技術を柔軟に融合させた新しい解析支援技術も開発することで、スピーディーな新製品開発を実現するとともに、中小企業の人材不足問題を解消して企業競争力を強化し、関西広域内の機械金属に関わるものづくり産業の発展と持続的成長を推進する。

(2) 実施内容

https://orist.jp/jka/izumi_JKA_kyodo.html#R3

①金属の破壊解析と組織判定技術の自動化

本研究テーマは、材料組織に注目した機械学習の経験が豊富な大阪府立大学（現大阪公立大学）と共同で進めた。電子顕微鏡によるマイクロ組織観察データと機械学習を融合させた材料組織解析用の機械学習アルゴリズムを構築し、それを製品・材料の破壊解析や組織判定に活用することで、製品不良に関わる原因究明を短時間で行うことができる破断面解析支援システムを開発した。完成したシステムの自動判定正解率は80%以上で、これにより新製品開発の加速に大いに貢献した。

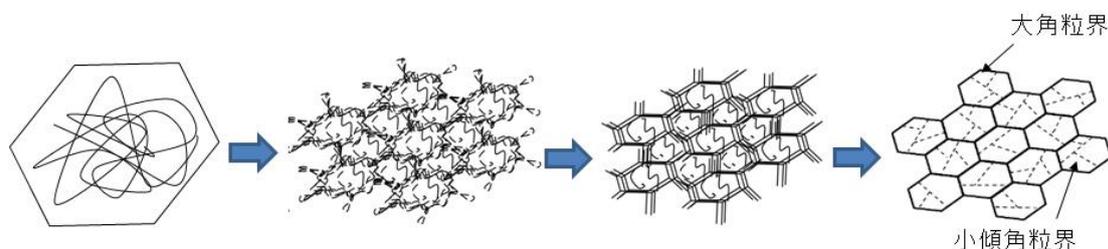


機械学習を利用したAIによる破断面解析の流れ

②金属材料の新規組織制御法による材料開発

本研究テーマは、加工熱処理を利用した金属組織制御に関して経験が豊富な関西大学と共同で進めた。高度なマイクロ組織解析を展開することで、金属材料の高強度化に寄与するミク

口組織制御技術のメカニズムを解明し、企業の新製品開発の促進に貢献した。具体的には、巨大ひずみ加工法の一つであるECAP (Equal Channel Angular Pressing) の中で、素材の高強度化とそれを実現するメカニズムを明確にし、当該研究分野の発展に大きく貢献した。



巨大ひずみ加工による高強度化の模式図

③金属材料の加工特性予測技術の高度化

本研究テーマは、結晶塑性解析モデルの作成経験が豊富な京都大学と共同で進めた。金属材料の加工中の微視的なひずみ分布とEBSD (Electron Backscatter Diffraction) により得られたマイクロ組織の特徴との相関性を調査し、塑性加工シミュレーションの精度向上に寄与する因子を同定することで、シミュレーションの高精度化を実現する結晶塑性解析モデルを提案し、企業のスピーディーな製品開発に貢献した。



EBSDによるマイクロ組織解析

2 予想される事業実施効果

本事業で確立したAIを利用した金属のマイクロ組織の自動判定システムは、技術者を支援するツールとして十分に活用できる。さらに、組織解析のAI化を進める中で蓄積してきた、画像処理や画像判定技術に関する多くの知見は、機械・金属分野以外でも活用することが可能で、人材育成なども積極的に実践しながら、他分野への技術普及を図る。

一方、材料の高強度化は、使用される製品の高機能化または軽量化等に大きく貢献し、さらに塑性加工シミュレーションの高精度化は、製品の高付加価値化にもつながる。これらの研究成果は、製品開発までの高速化を強く望む機械金属関連企業に対して、弾力的な支援を可能にし、それにより新しい製品開発を促進させ、ものづくりを活性化できる。

3 補助事業に係る成果物

該当なし

4 事業内容についての問い合わせ先

団 体 名： 大阪産業技術研究所（オオサカサンギョウギジュツケンキュウシヨ）

住 所： 〒594-1157

和泉市あゆみ野2-7-1

代 表 者： 理事長 小林 哲彦（コバヤシ テツヒコ）

担当部署： 金属材料研究部（キンゾクザイリョウケンキュウブ）

担当者名： 室長 平田 智丈（ヒラタ トモタケ）

電話番号： 0725-51-2695

F A X： 0725-51-2749

E-mail： hirata@tri-osaka.jp

U R L： <https://orist.jp/>